

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PC/EP2004/008559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C43/10 B29C35/04 B29C43/52 B29C43/56 F26B5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C F26B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 92/08601 A (RECTICEL) 29 May 1992 (1992-05-29) page 5, lines 13-21; claim 1; figure 2 page 6, lines 6-16	1-9
A	EP 0 484 778 A (KINKEL WERNER HELMUT) 13 May 1992 (1992-05-13) column 2, lines 18-45; claim 1 column 3, lines 8-17 column 3, lines 26-53	1-9
A	EP 0 389 017 A (RECTICEL) 26 September 1990 (1990-09-26) column 2, lines 16-23 column 3, line 49 - column 4, line 17 column 5, lines 24-30	1-9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PC/EP2004/008559

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 16 04 730 A (SELIG DIPL ING HANS JOACHIM) 14 January 1971 (1971-01-14) page 1, paragraph 4 - page 2, paragraph 1 page 2, paragraphs 3,4; claim 1; figure 3 -----	1-9
A	DE 198 22 355 A (FLECHER PIERRE) 25 November 1999 (1999-11-25) claim 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/008559

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 9208601	A	29-05-1992	BE	1004623 A3		22-12-1992
			WO	9208601 A1		29-05-1992
			EP	0559664 A1		15-09-1993
EP 0484778	A	13-05-1992	DE	4034915 A1		07-05-1992
			AT	127729 T		15-09-1995
			DE	59106473 D1		19-10-1995
			EP	0484778 A2		13-05-1992
			ES	2076441 T3		01-11-1995
EP 0389017	A	26-09-1990	BE	1003036 A6		29-10-1991
			AT	115603 T		15-12-1994
			AU	620212 B2		13-02-1992
			AU	5012490 A		27-09-1990
			CA	2011984 A1		23-09-1990
			DE	69014947 D1		26-01-1995
			EP	0389017 A1		26-09-1990
			JP	2292041 A		03-12-1990
			PT	93539 A		07-11-1990
DE 1604730	A	14-01-1971	DE	1604730 A1		14-01-1971
DE 19822355	A	25-11-1999	DE	19822355 A1		25-11-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008559

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29C43/10 B29C35/04 B29C43/52 B29C43/56 F26B5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C F26B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 92/08601 A (RECTICEL) 29. Mai 1992 (1992-05-29) Seite 5, Zeilen 13-21; Anspruch 1; Abbildung 2 Seite 6, Zeilen 6-16	1-9
A	EP 0 484 778 A (KINKEL WERNER HELMUT) 13. Mai 1992 (1992-05-13) Spalte 2, Zeilen 18-45; Anspruch 1 Spalte 3, Zeilen 8-17 Spalte 3, Zeilen 26-53	1-9
A	EP 0 389 017 A (RECTICEL) 26. September 1990 (1990-09-26) Spalte 2, Zeilen 16-23 Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 17 Spalte 5, Zeilen 24-30	1-9
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Foulger, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008559

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 16 04 730 A (SELIG DIPL ING HANS JOACHIM) 14. Januar 1971 (1971-01-14) Seite 1, Absatz 4 - Seite 2, Absatz 1 Seite 2, Absätze 3,4; Anspruch 1; Abbildung 3 -----	1-9
A	DE 198 22 355 A (FLECHER PIERRE) 25. November 1999 (1999-11-25) Anspruch 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008559

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9208601	A	29-05-1992	BE	1004623 A3	22-12-1992
			WO	9208601 A1	29-05-1992
			EP	0559664 A1	15-09-1993
EP 0484778	A	13-05-1992	DE	4034915 A1	07-05-1992
			AT	127729 T	15-09-1995
			DE	59106473 D1	19-10-1995
			EP	0484778 A2	13-05-1992
			ES	2076441 T3	01-11-1995
EP 0389017	A	26-09-1990	BE	1003036 A6	29-10-1991
			AT	115603 T	15-12-1994
			AU	620212 B2	13-02-1992
			AU	5012490 A	27-09-1990
			CA	2011984 A1	23-09-1990
			DE	69014947 D1	26-01-1995
			EP	0389017 A1	26-09-1990
			JP	2292041 A	03-12-1990
			PT	93539 A	07-11-1990
DE 1604730	A	14-01-1971	DE	1604730 A1	14-01-1971
DE 19822355	A	25-11-1999	DE	19822355 A1	25-11-1999

Formung thermoplastisch gebundener luftdurchlässiger Bauteile

5

Die Erfindung betrifft die Formgebung von Mischungen thermoplastischer Bindemitteln mit Fasern, Schaum, Granulat etc..

- 10 Bauteile aus faserförmigen Hauptbestandteilen werden mittels Dampf erwärmt, um die Zykluszeiten zu minimieren. So wird bei Bauteilen, in denen Phenolharz als Bindemittel eingesetzt wird, das Bauteil in einem Heißpresswerkzeug ausgeformt und mittels Dampf die für die chemische Reaktion erforderliche Wärme in die Struktur Bauteils gefördert.

15

Bei Bauteilen mit thermoplastischen Bindemitteln wird in der Regel ein Vlies erstellt, das auf einer Platte durch Kontakt oder zur Umgebung hin offen von Dampf durchströmt und dabei erwärmt wird.

- 20 Im Anschluss daran wird das erwärmte Material in einer Presse in Form gebracht und im kalten Werkzeug abgekühlt. Dieses Verfahren wird diskontinuierlich zur Verformung von plattenförmigen Zuschnitten oder auch in einem kontinuierlichen Prozess zur Herstellung von Platten eingesetzt, DE 698 01 228 T2.

25

Bei einem anderen Verfahren wird das in Form gebrachte Material von heißer Luft durchströmt, erwärmt und anschließend mit durchströmender kalter Luft abgekühlt, DE 3625818 C2.

Das Prinzip der Wärmeabfuhr mittels Verdampfung von Flüssigkeiten wird umfassend in der Kältetechnik angewandt. Dabei wird heute zwar seltener als zu Beginn der Nutzung dieser Technologie auch Wasser als Arbeitsmedium eingesetzt. Die Verdampfung des Wassers erfolgt dann
5 meist im Vakuum, um die Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau übertragen zu können.

In industriellen Prozessen wird Vakuum verbreitet zur Trocknung von Materialien, z.B. Holz eingesetzt, DE 198 22 355 A1. Dabei wird das
10 Material in eine druckfeste Kammer verbracht. In der Kammer wird ein Vakuum angelegt und die Feuchtigkeit im Material verdampft. Die für die Verdampfung erforderliche Wärme wird kontinuierlich von außen zugeführt.

15 Die DE 199 07 279 A1 beschreibt einen Formteilautomat zur Herstellung von Kunststoffschäumprodukten aus Beads, mit einem Formhohlraum, in den die Beads eingetragen und mit einem gasförmigen Wärmeträger, insbesondere Heißdampf, beaufschlagt werden, wobei der gasförmige Wärmeträger aus einer Formteilautomatenfläche in den Formhohlraum
20 eintritt und durch eine andere Formteilautomatenfläche wieder austritt, dadurch gekennzeichnet, dass am Eintritt und/oder am Austritt ein Gewebe besteht.

Die WO 97/04937 beschreibt ein Verfahren um eine Textilabdeckung
25 mit einem kissenförmigen Körper zu verbinden um ein Sitzkissen für eine Sitzvorrichtung zu erhalten, indem man Dampf unter Druck einem Formwerkzeug zuführt, das Formwerkzeug den Dampf diffundiert und aus dem Werkzeug hinausführt durch die Textilabdeckung in den kissenförmigen Körper, wobei das Formwerkzeug, die Textilabdeckung

und der kissenförmige Körper in einer Druckkammer angeordnet sind, die bei relativ hohem Druck gehalten wird, damit der Verbindungsprozess in einer Hochdruckumgebung durchgeführt werden kann.

5

Bei der Herstellung von Formkörpern aus Polystyrol wird ein Hohlraum mit vorexpandierten Polystyrolperlen gefüllt. Anschließend erwärmt Wasserdampf die Perlen: Die zugeführte Wärme lässt in den Perlen befindliches Treibmittel verdampfen, wodurch die Perle weiter expandiert. Daraus resultiert ein Druck, mit dem die Perlen gegeneinander und gegen die Wandung pressen, wodurch sie miteinander verschweißen. Um am Ende des Prozesses den Druck abzubauen wird Wasser aufgesprüht und auch in einigen Fällen Vakuum angelegt.

15

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein luft- und dampfdurchlässiges Bauteil 4 aus faserförmigen Hauptbestandteilen mit thermoplastischen Bindemitteln und mit geringer Dichte sowie Materialstärken von 5 bis 150 mm in kurzer Zeit zu erwärmen und wieder abzukühlen, ohne die stoffliche Zusammensetzung des Bauteils wesentlich zu verändern.

20

Die vorgenannte Aufgabe wird in einer ersten Ausführungsform gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen und/oder Fixieren von luft- und dampfdurchlässigen Bauteilen 4 enthaltend ein Gemisch aus thermoplastischem Bindemittel und natürlichen Fasern und/oder künstlichen Fasern mit oder ohne zusätzlichem Schaumstoff, letzteres in Form von Flocken und/oder Granulat, dadurch gekennzeichnet, dass man das Bauteil 4 in einer druckfesten Kammer zwischen formgebenden

25

Oberflächen mit geringer oder keiner Wärmeübertragung an das oder aus dem Werkzeug nach Entlüften der Kammer durch Anlegen eines Vakuums im Bereich von 0,5 bis 0,01 bar absolut mit einem dampfförmigen Wärmeträger in einem Druckbereich von 2 bis 10 bar absolut beaufschlagt und in einem weiteren Verfahrensschritt mit Vakuum im Bereich von 0,5 bis 0,1 bar absolut zur Verdampfung des kondensierten Wärmeträgers beaufschlagt.

Im Gegensatz zum Stand der Technik wird bei der hier beschriebenen Erfindung ein Wärmeträger im dampfförmigen Aggregatzustand, insbesondere Wasserdampf zum Formen von Fasern und Schaumstoffen mit aufschmelzenden Bindemitteln genutzt, wobei der wesentliche Vorteil darin liegt, dass die Wärmeübertragung zur Erwärmung über die Kondensation des Dampfes erfolgt und das Kondensat im wesentlichen an der Stelle verbleibt an der es im nächsten Verfahrensschritt zur Abkühlung mittels Verdampfen genutzt wird.

Dabei ist es erforderlich, das verwendete Werkzeug auf das Material und den Prozess abzustimmen. Ein kaltes Werkzeug führt zu starker Kondensation mit Wärmeübertragung am Werkzeug während der Bedampfungsphase. Das überschüssig vorhandene Kondensat wird vom Bauteil aufgenommen und kann nicht in ausreichend kurzer Zeit durch Evakuieren aus dem Material entfernt werden.

Bei zu heißem Werkzeug haftet das im Inneren durch die Verdampfungskühlung kalte Werkstück an der heißen Werkzeugo-berfläche.

Erfindungsgemäß wird daher das Bauteil mit einem Werkzeug geringer Wärmeleitfähigkeit und/oder geringer Wärmekapazität in Kontakt gebracht, wodurch die Wärmeübertragung an das Werkzeug und/oder vom Werkzeug während des Zyklusses begrenzt wird auf maximal 250
5 m^2/s^2 je m^2 Bauteiloberfläche und K Bauteilerwärmung während des Prozesses.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass man ein Bauteil 4 aus wenigstens einer,
10 insbesondere zwei oder mehr Schichten gleicher oder unterschiedlicher Materialzusammensetzung einsetzt.

Weiterhin bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist es, als Werkzeug zur Formgebung eine konturgebende dünne Schale eines
15 gelochten und/oder ungelochten Blechs mit geringer Wärmekapazität und einen dampfdichten raumfüllenden Werkzeuggrundkörper mit einem dazwischenliegenden Dampfleitraum einzusetzen.

Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung befindet sich
20 das Blech in einem Abstand von 2 bis 20 mm zum Werkzeuggrundkörper. Alternativ dazu ist es möglich, als formgebende Kontur eine auf den Werkzeuggrundkörper aufgesetzte Schicht aus einem Material geringer Wärmeleitfähigkeit, insbesondere aus PTFE, EPDM, Epoxidharz oder Phenolharz in einer Schichtstärke von 1 bis 30
25 mm einzusetzen.

Durch die in dieser Erfindung beschriebene Werkzeuggestaltung wird erreicht, dass die formgebende Oberfläche wenig Wärme aufnimmt und somit wenig zusätzliches Kondensat im Werkstück anfällt. Gleichzeitig

kühlt die Oberfläche bei der Verdampfungskühlung nachhaltig ab, wodurch die Entformbarkeit des Werkstückes erleichtert wird.

5 Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist es, einen druckfesten Werkzeuggrundkörper aus bearbeitetem Vollmaterial, insbesondere aus Aluminium oder Stahl alternativ dazu auch aus bearbeitetem Gussmaterial, insbesondere aus Grauguss oder Aluminiumguss einzusetzen.

10 Allen Varianten der angepassten Werkzeuge dieser Erfindung gemeinsam ist der beheizte Grundkörper durch den die Kondensation am Grundkörper gering gehalten wird.

15 Die Wahl des flüssigen Wärmeträgers richtet sich nach den gewünschten Gegebenheiten. Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist es, als Wärmeträger Thermoöl oder Heizwasser in durchströmten Bohrungen oder Rohrschlägen zur Temperierung auf eine Temperatur von 120 bis 180 °C.

20 Bei der Variante A, siehe Fig. 1, besteht das formgebende Werkzeug aus zwei dünnen, gelochten Blechen 1,2, die auf einem Blech-Rahmen befestigt sind unterstützt von Stegblechen 10a-10g. Hinter der formenden Kontur befindliche Hohlräume sind bis auf einen Spalt zur Dampfleitung 3a-3h von angepassten Füllkörpern 5a-5b ausgefüllt.
25 Diese sind durch Tieflochbohrungen 7a-7k beheizbar und/oder kühlbar.

Das Werkzeug wird in einem druckfesten Kasten 8, 9 und 12 montiert, so dass das innenliegende Werkzeug, bestehend aus einem Oberwerkzeug und einem Unterwerkzeug, beim Öffnen des Kastens

- 7 -

oder danach geöffnet und das Bauteil 4 hineingelegt und wieder herausgenommen werden kann.

Der Kasten steht beispielsweise auf beheizbaren Platten (nicht dargestellt) oder wird von einem in Tieflochbohrungen des Kastens strömenden Wärmeträger beheizt.

Im geschlossenen Kasten wird das Bauteil 4 in seine Endform gebracht. Der eingeleitete Dampf strömt in die Hohlräume hinter die formenden Bleche 1,2 in das luftdurchlässige Bauteil 4 und erwärmt das von ihm umspülte Material. Dampf kondensiert an der Materialoberfläche und die Kondensationswärme steigert die Materialtemperatur bis zur Dampftemperatur.

Die Bleche 1,2 besitzen eine geringe Wärmekapazität. Nur wenig Kondensat bildet sich an der formenden Oberfläche und dringt in die randnahen Schichten des Bauteils 4 ein.

Beim Evakuieren verdampft das am Bauteil 4 am Material haftende oder von ihm aufgenommene Kondensat unter Wärmeaufnahme. Die Energie wird mit dem Dampf abgeführt. In den randnahen Schichten befindet sich das aus der Werkzeugerwärmung resultierte Kondensat. Die für die Verdampfung erforderliche Wärme wird aus den zuvor erwärmten Blechen 1,2 abgeleitet. Die Bleche 1,2 kühlen dadurch stärker ab als der Werkzeuggrundkörper, bestehend aus den Steg- 10a-10g und Wandblechen 1,2 und den Füllkörpern 5a-5b zu dem hin ein wärmeisolierender Spalt (2 bis 20 mm) besteht.

Im Ergebnis erhält man ein abgekühltes, trockenes Bauteil 4, das sich leicht vom Werkzeug (Blech 1,2) löst.

Die Variante B zur erfindungsgemäßen Formgebung besteht aus einem zweiteiligen, aus Blöcken 5a-5f gefertigten Werkzeug 5, Fig. 2. Auch das Werkzeug 5 besitzt außen liegend eine Dichtung 6. Es ist direkt beheizbar über Tieflochbohrungen (nicht dargestellt) oder Rohrschlangen im Grundkörper 5a-5f, die von einem Wärmeträger durchströmt werden oder wird indirekt durch beheizte Aufspannplatten erwärmt.

In die Blöcke des Grundkörpers 5a-5f ist die Kontur geformt, aber um 2 bis 20 mm tiefer als für die Teilegeometrie erforderlich. Darauf mit Abstandshaltern 10a-10h aufgebaut ist die aus Blechen 1,2 geformte konturgebende Oberfläche. Wenigstens eines der beiden Bleche 1,2 ist gelocht. Durch eine oder mehrere Bohrungen im Grundkörper 5a-5f wird der Dampf in den Hohlraum 3a-3f zwischen den gelochten Blechen 1,2 und dem Werkzeuggrundkörper 5a-5f zu- bzw. abgeleitet. Die Eigenschaften dieser Variante entsprechen denen der Variante A.

Variante C besitzt einen Werkzeuggrundkörper 5a, 5b ähnlich wie Variante B, Fig. 3. Auf die zurückgesetzte Kontur des Grundkörpers 5a, 5b aufgebaut ist ein Material geringer Wärmeleitfähigkeit 11 auf dem vorzugsweise auch die thermoplastischen Bindemittel des Bauteils 4 wenig haften. Die erfindungsgemäße Einschränkung der Kondensation am Werkzeug wird in dieser Variante durch die Behinderung des Wärmetransportes aus der formgebenden Oberfläche in den fest verbundenen Grundkörper 5a, 5b hinein erreicht. Durch die geringe Adhäsion der aufschmelzenden Komponente und der formgebenden

Oberfläche kann eine höhere Oberflächentemperatur akzeptiert werden wodurch im Arbeitszyklus weniger Kondensat durch Kondensation am Werkzeug 5a, 5b auftritt.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen und/oder Fixieren von luft- und dampfdurchlässigen Bauteilen (4) enthaltend ein Gemisch aus thermoplastischem Bindemittel und natürlichen Fasern und/oder künstlichen Fasern mit oder ohne zusätzlichem Schaumstoff, letzteres in Form von Flocken und/oder Granulat, dadurch gekennzeichnet, dass man das Bauteil (4) in einer druckfesten Kammer zwischen formgebenden Oberflächen mit geringer oder keiner Wärmeübertragung an das oder aus dem Werkzeug nach Entlüften der Kammer durch Anlegen eines Vakuums im Bereich von 0,5 bis 0,01 bar absolut mit einem dampfförmigen Wärmeträger in einem Druckbereich von 2 bis 10 bar absolut beaufschlagt und in einem weiteren Verfahrensschritt mit Vakuum im Bereich von 0,5 bis 0,1 bar absolut zur Verdampfung des kondensierten Wärmeträgers beaufschlagt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Bauteilmasse bezogene Wärmeübertragung zwischen dem dampfförmigen Wärmeträger und der formgebenden Oberfläche und/oder dem Werkzeuggrundkörper während des Zyklusses kleiner als $250 \text{ m}^2/\text{s}^2$ je m^2 Bauteiloberfläche und K Bauteilerwärmung während des Prozesses ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Bauteil (4) aus wenigstens einer, insbesondere zwei oder mehr Schichten gleicher oder unterschiedlicher Materialzusammensetzung einsetzt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass man als Werkzeug zur Formgebung eine konturgebende dünne Schale eines gelochten und/oder ungelochtem Blechs und einen dampfdichten

raumfüllenden Werkzeuggrundkörper mit einem dazwischenliegendem Dampfleitraum einsetzt.

5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man als formgebende Kontur wenigstens ein gelochtes oder ungelochtes Blech einsetzt, das sich in einem Abstand von 2 bis 20 mm zum Werkzeuggrundkörper befindet.

10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man als formgebende Kontur eine auf den Werkzeuggrundkörper aufgesetzte Schicht aus einem Material geringerer Wärmeleitfähigkeit, insbesondere aus PTFE, EPDM, Epoxidharz oder Phenolharz in einer Schichtstärke von 1 bis 30 mm einsetzt.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man einen druckfesten Werkzeuggrundkörper aus bearbeitetem Vollmaterial, insbesondere aus Aluminium oder Stahl einsetzt.

20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man einen druckfesten Werkzeuggrundkörper aus bearbeitetem Gussmaterial, insbesondere aus Grauguss oder Aluminiumguss einsetzt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass man als Wärmeträger Thermoöl oder Heizwasser in durchströmten Bohrungen (7) oder Rohrschlangen zur Temperierung auf eine Temperatur von 120 bis 180 °C besitzt.

- 1/2 -

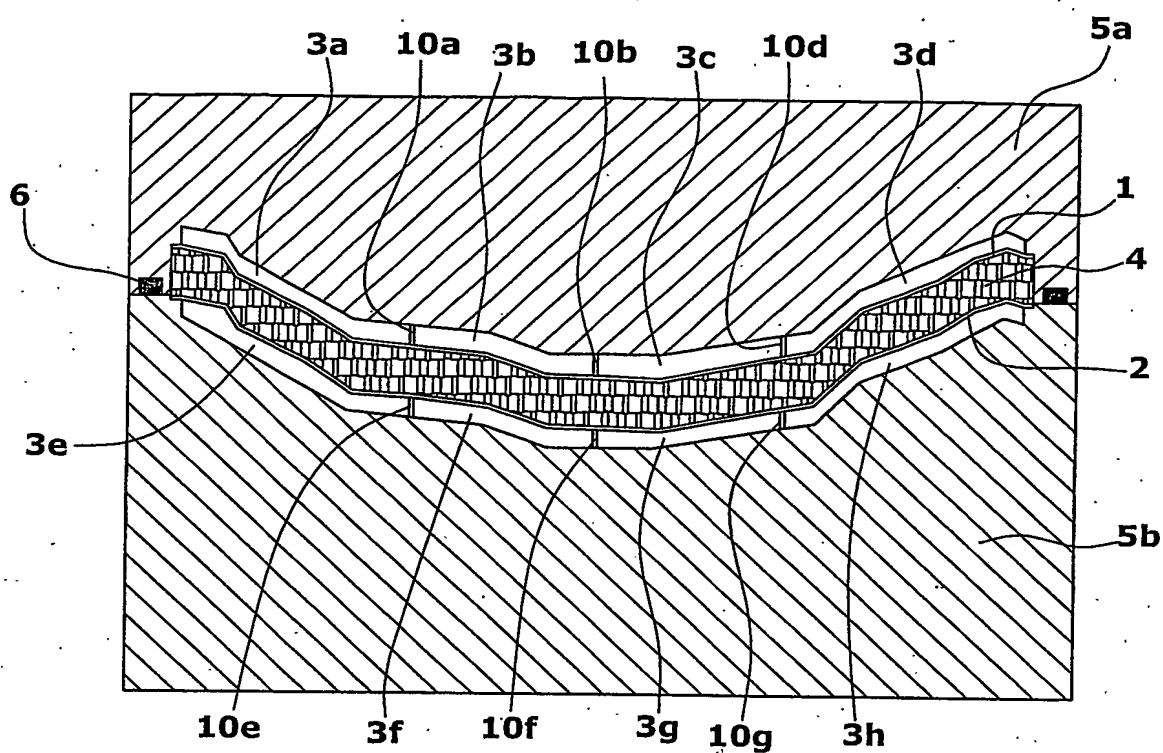


Fig.1

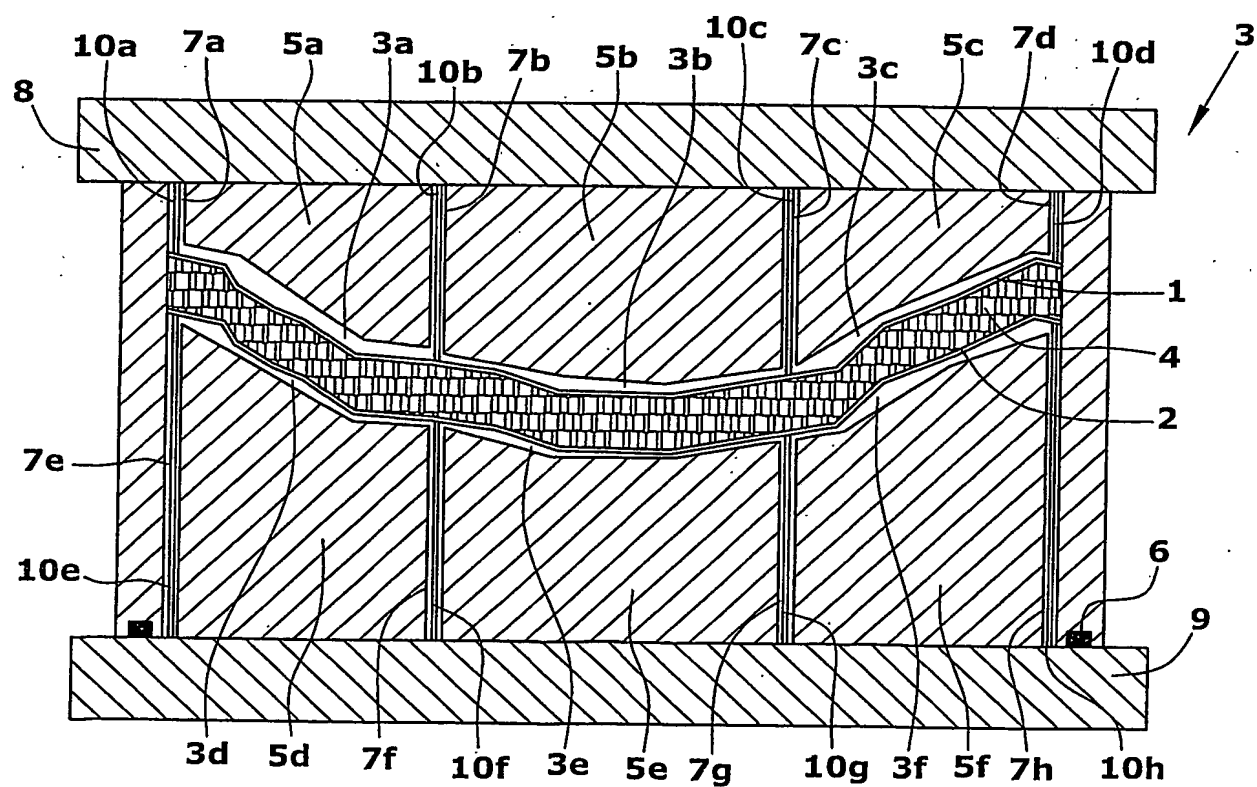


Fig.2

- 2/2 -

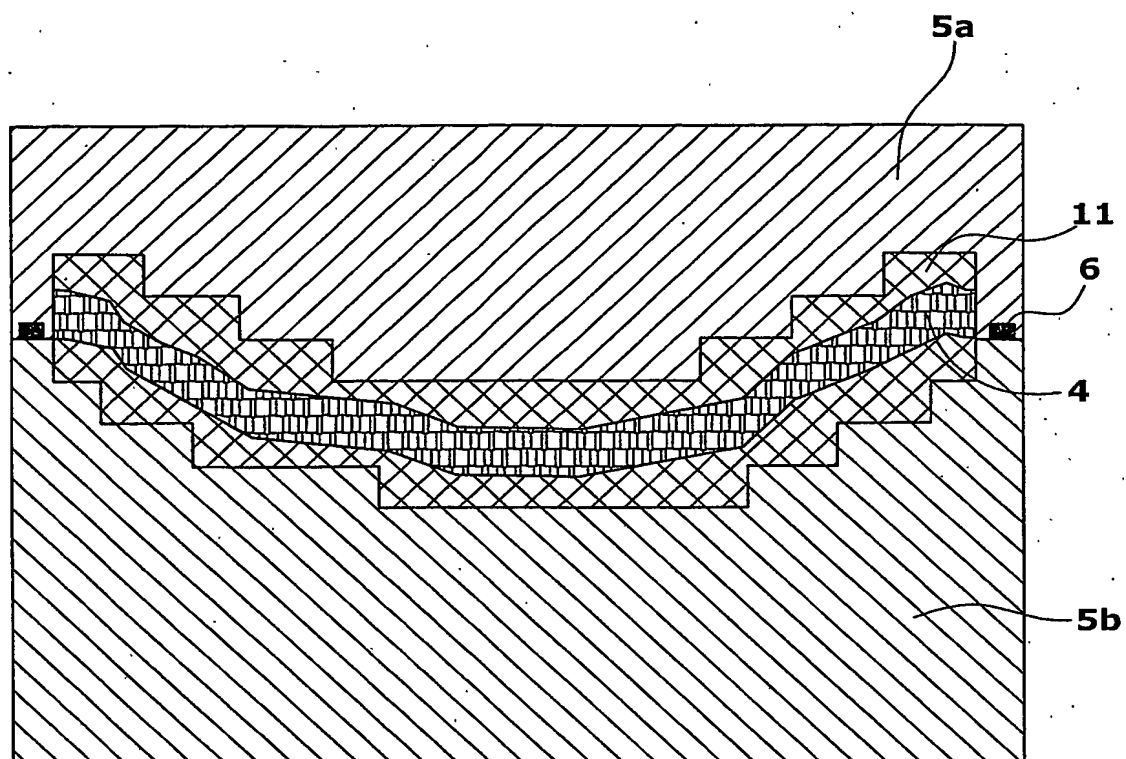


Fig.3